19. *Ардабьева А. Г., Тарасова Л. И., Малиновская Л. В.* Кормовая база Северного Каспия в 2005 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии : результаты НИР за 2005 г. Астрахань : Изд-во КаспНИРХа, 2006. С. 123–132.
20. *Боровиков В.* Statistica. Искусство анализа данных на компьютере : для профессионалов. СПб. : Питер, 2003. 688 с.
21. *Прошкина-Лавренко А. И., Макарова И. В.* Водоросли планктона Каспийского моря. Л. : Наука, 1968. 270 с.
22. *Левшакова В. Д.* Некоторые экологические особенности фитопланктона Северного Каспия // Тр. КаспНИРХ. 1971. Т. 26. С. 67–82.
23. *Лебедев Ю. М.* Свет как фактор среды, контролирующий развитие водорослей в водных экосистемах // Продукционно-гидробиологические исследования водных экосистем / под ред. А.Ф. Алимова. Л. : Наука, 1987. С. 69–82.

УДК 581.526.3 (581.93)

ГИДРОФИЛЬНАЯ ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ МАЛЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ВОДОЕМОВ ГОРОДА САРАТОВА

М. В. Закурдаева, Е. С. Бекренева, О. В. Седова, В. А. Болдырев

Саратовский государственный университет
E-mail: zakyrdaeva_mv@mail.ru

В статье приведены результаты исследований гидрофильной флоры и растительности малых техногенных водоемов г. Саратова. Дана характеристика прудов по степени и типам зарастания. Представлены систематический и экологический анализы флоры прудов. Показана степень сходства водоемов областных центров Верхнего, Среднего и Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: малые техногенные водоемы, гидрофильная флора, гидрофильная растительность, город Саратов.

Hydrophilic Flora and Vegetation of Minor Antropogenic Impoundments in Saratov City

M. V. Zakurdaeva, E. S. Bekreneva, O. V. Sedova, V. A. Boldyrev

This article gives the results of the research of hydrophilic flora and vegetation of minor anthropogenic impoundments in Saratov city. It characters the ponds according to degrees and types of weediness. It presents systematic and ecological analysis of ponds flora. It demonstrates the similarity between impoundments of centers of Upper, Central and Lower Volga regions.

Key words: minor anthropogenic impoundments, hydrophilic flora, hydrophilic vegetation, Saratov city.

Саратов – крупный административный, промышленный и культурный город, центр Саратовской области. Городская территория площадью 393 км² приурочена к котловине, восточной границей которой является берег Волгоградского водохранилища, с других сторон она окаймлена массивами Лысогорского плато и Соколовой горы. В пределах города выделяются три ландшафтных района: Лысогорское плато, Приволжская котловина и Елшано-Гусельская равнина.

Пруды являются неотъемлемой частью ландшафта г. Саратова. Искусственно созданные водоемы, расположенные в центре города, используются в рекреационных целях и имеют историческую значимость. Значительная часть прудов располагается в пригородной территории и предназначена для отдыха населения, полива садовых участков, рыбоводства и водопоя скота. Основным компонентом биоценозов водоемов являются макрофиты, которые выполняют ряд важных функций (самоочищение водоемов, убежище и объект питания для разных групп животных, субстрат для нереста рыб). Однако большинство из прудов по разным причинам (заиление, чрезмерное зарастание высшей водной растительностью, ухудшение химического состава прудовой воды) быстро теряют хозяйственную и рекреационную ценность.

Гидроботанические и флористические исследования прудов Саратова практически не проводились. Только в 2005 г. были изучены некоторые водоемы, где найден новый и редкий для области вид – повойничек перечный (*Elatine hydropiper* L.) [1]. Детально пруды изучены в зоологическом плане Ю. А. Малининой [2]. В связи с этим возникла необходимость гидроботанического исследования малых техногенных водоемов.

В течение вегетационных сезонов 2010–2011 гг. были изучены 16 малых техногенных водоемов в различных урбофункциональных элементах г. Саратова: промышленная, рекреационная и зона жилых застроек (рис. 1). Исследование флоры и растительности проводилось по общепринятой методике [3–15]. Степень зарастания выражается в процентном отношении площади зарослей к общей площади водного зеркала [13]. Во время флористических исследований учитывались все виды сосудистых растений, которые встречались как в водной среде, так и на сырых, периодически затопляемых берегах водоемов. Названия таксонов приводятся по сводке С. К. Черепанова [16].

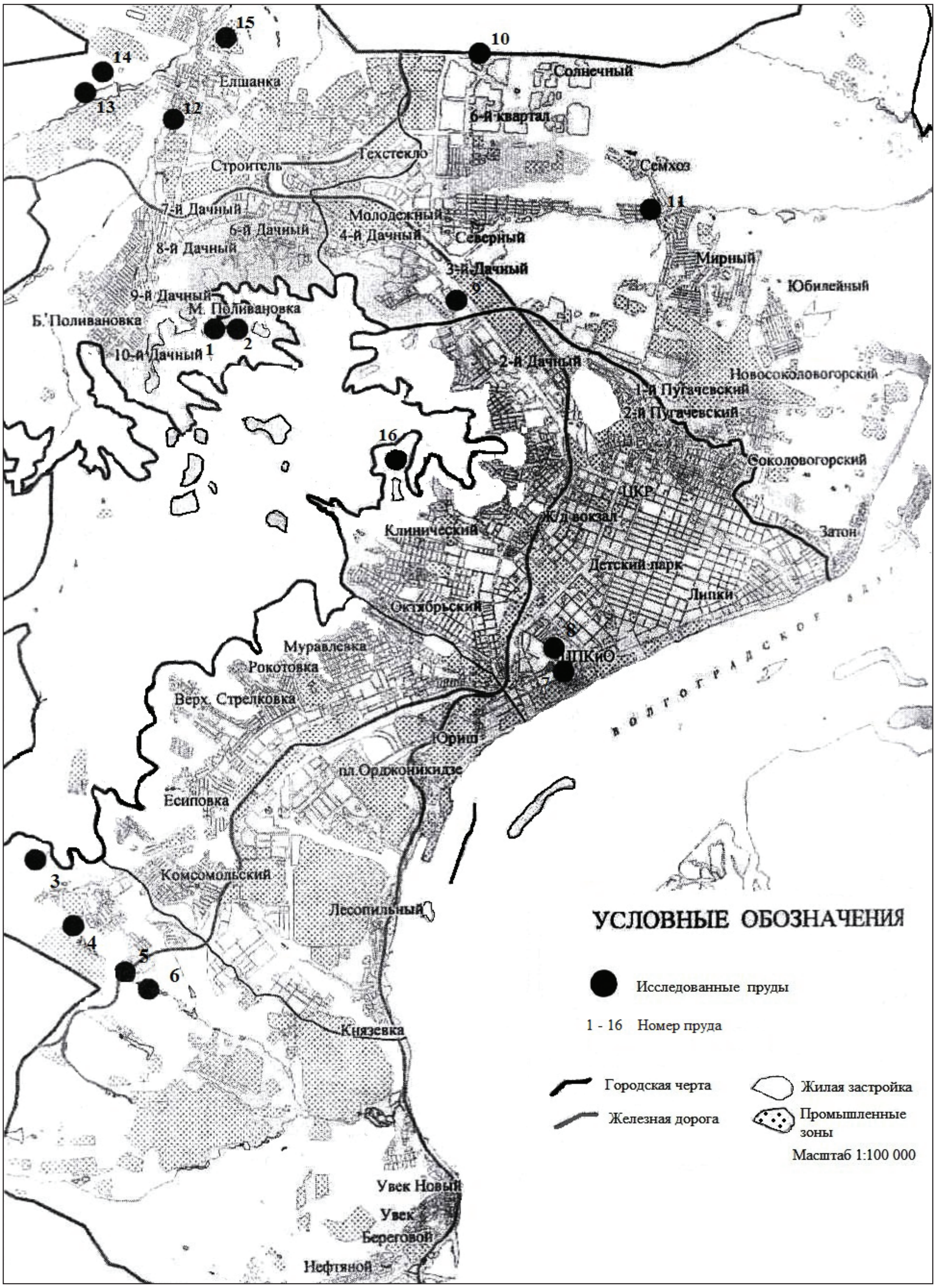

Рис. 1. Карта-схема района исследований (г. Саратов)

К прудам рекреационной зоны относятся водоемы 1–3, 7–9 и 16, которые интенсивно используются жителями города как места для отдыха, берега большинства исследованных прудов загрязнены мусором и бытовыми отходами. В прудах №8 и 9 воздушно-водная растительность периодически выкашивается, погруженная – извлекается из водоемов, вследствие чего растительный покров нарушен, сообщества фрагментарны.

Пруд №1 (район 9-й Дачной, Андреевские пруды на территории ООПТ «Кумысная поляна»). Имеет овальную форму, берега обрывистые заросшие деревьями и кустарниками. Грунт представлен заиленными, глинистыми отложениями. Питание родниковое, а также талыми и дождевыми водами. Гидрофитная растительность представлена сообществами с доминированием элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.), выстилающими все дно водоема, роголистника темно-зеленого (*Ceratophyllum demersum* L.) и ряски трехдольной (*Lemna trisulca* L.), занимающими толщу воды. Поверхность водного зеркала затянута ряской малой (*Lemna minor* L.). Вдоль берега водоема образован пояс фитоценозами с преобладанием рогоза широколистного (*Typha latifolia* L.) шириной 2–4 м. Тип зарастания массивно-зарослевый, степень зарастания – очень сильно заросший, около 90% от общей площади пруда занято растительностью.

Пруд № 2 (район 9-й Дачной, Андреевские пруды на территории ООПТ «Кумысная поляна») имеет овальную форму со слабо изрезанной береговой линией, берега обрывистые. Грунт представлен заиленными, глинистыми отложениями. Питание преимущественно талыми и дождевыми водами. Настоящая водная растительность представлена фитоценозами с доминированием *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna minor*. Прибрежно-водная растительность представлена сообществами с преобладанием рогоза узколистного (*Typha angustifolia* L.), *Typha latifolia* и клубнекамыша морского (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla.). Тип зарастания поясный – сообщества образуют заросли, окаймляющие водоем довольно широкой полосой, по степени зарастания относится к значительно заросшим (около 40%).

Пруд № 3 (пос. Тепличный) имеет вытянутую с юга на север форму. На юге и западе водоема берега обрывистые, на севере и востоке – пологие. Грунт представлен илистыми отложениями с галькой. Питание родниковое. Настоящая водная растительность отсутствует, а прибрежно-водная – представлена фрагментами монодоминантных сообществ *Typha latifolia,* горца перечного (*Persicaria hydropiper* L.) и череды олиственной (*Bidens frondosa* L.). Тип зарастания фрагментарный, степень зарастания – очень слабо заросший (около 2%).

Пруд № 7 (Городской парк культуры и отдыха им. Горького, малый пруд) имеет овальную форму, илистое дно, береговая линия слабо изрезана, берега в северной части пологие, в южной – обрывистые. Питание атмосферное. Настоящая водная растительность представлена фитоценозами с доминированием *Lemna minor, Ceratophyllum demersum*, прибрежно-водная – с преобладанием *Phragmites australis, Typha angustifolia*. Тип зарастания массивно-зарослевый, по степени зарастания относится к значительно заросшим (около 40%).

Пруд № 8 (Городской парк культуры и отдыха им. Горького, большой пруд) имеет вытянутую с севера на юг форму, берега крутые, дно илистое. Питание атмосферное. Гидрофиты представлены единичными особями *Ceratophyllum demersum*, гелофиты – *Bolboschoenus maritimus* и ежеголовника прямого *(Spargánium erectum* L.). Растительный покров не сформирован, тип зарастания фрагментарный, по степени зарастания – очень слабо заросший (около 5%), так как ежегодно вычищают водные и скашивают прибрежно-водные растения.

Пруд № 9 (3-я Дачная, микрорайон «Торговый центр») имеет правильную овальную форму, берега крутые зацементированные. Питание атмосферное и искусственное. Настоящая водная растительность представлена единичными экземплярами *Ceratophyllum demersum* и рдеста пронзеннолистного *(Potamogeton perfoliatus* L.). Тип зарастания фрагментарный, степень зарастания – почти не заросший (менее 1%).

Пруд № 16 (Октябрьское ущелье, на территории санатория) имеет овальную форму. Берега водоема пологие, дно илистое. Питание водоема атмосферными осадками и талыми водами. Гидрофитная растительность представлена сообществами с доминированием *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, образующими пояс вдоль берега водоема шириной 5–10 м. Монодоминантные фитоценозы *Typha angustifolia* формируют пояс на западе и севере водоема. В южной части пруда отмечены фрагменты сообществ *Bidens frondosa*. Тип зарастания поясный, по степени зарастания является сильно заросшим (более 50%).

Значительная часть прудов (4–6, 11, 12 и 15) находится в зоне жилых застроек. Основными источниками загрязнения являются бытовые стоки и отходы, стоки с проезжей части, к которым прилегают водоемы.

Пруд № 4 (пос. Тепличный) имеет овальную форму, береговая линия сильно изрезана на севере водоема, берега пологие, заросшие деревьями и кустарниками. Донные отложения представлены илом. Питание пруда талыми и дождевыми водами. Погруженная растительность отсутствует, водное зеркало затянуто *Lemna minor,* а прибрежно-водная – представлена сообществами с доминированием тростника обыкновенного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.&Steud.) и *Typha latifolia.* Преобладающая часть береговых растений находится в угнетенном состоянии из-за поедания и вытаптывания скотом при выпасе и водопое. Тип зарастания – массивно-зарослевый, по степени зарастания относится к сильно заросшим водоемам (около 40%).

Пруд № 5 (пос. Березина Речка) имеет овальную форму, береговая линия слабо изрезана, берега пологие. Грунт представлен илистыми отложениями. Питание дождевыми и талыми водами. Настоящая водная растительность представлена сообществами с доминированием *Lemna minor, Ceratophyllum demersum,* формирующими пояс вдоль берега водоема шириной 4–10 м. Из прибрежно-водной растительности отмечены фитоценозы с преобладанием *Phragmites australis,* образующие пояс шириной 2–7 м. По типу зарастания характеризуется как значительно заросший (около 40%), а тип зарастания – поясный.

Пруд № 6 (пос. Березина Речка) имеет правильную овальную форму, берега крутые. Для данного водоема характерно атмосферное и родниковое питание. Донные отложения представлены илом. Гидрофитная растительность образована сообществами с преобладанием *Lemna minor* и *Ceratophyllum demersum*, образующими пояс вдоль берега. Из гелофитов отмечены сообщества с доминированием *Phragmites australis* и *Typha angustifolia,* формирующими пояс шириной около 5 м. Тип зарастания поясный, степень зарастания – сильно заросший (около 50%).

Пруд № 11 (пос. Мирный) имеет вытянутую с юга на север форму, берега на западе обрывистые, на юге – крутые, на востоке – пологие, заросшие деревьями и кустарниками. Питание пруда атмосферными осадками и талыми водами. Донные отложения представлены илом. Настоящая водная растительность образована сообществами с преобладанием *Ceratophyllum demersum, Elodea canadensis,* сальвинии плавающей *(Salvinia natans* (L.) All) и небольшим по площади фитоценозом кубышки желтой (*Nuphar lutea* (L.) Smith). Сообщество с доминированием *Phragmites australis* образует пояс вдоль берега водоема шириной 3–5 м. Тип зарастания поясный, по степени зарастания – сильно заросший (более 50%).

Пруд № 12 (район Елшанки, ул. Буровая, около церкви) имеет овальную форму, илистое дно, на юго-западе залив. Берега пологие, питание родниковое и атмосферными осадками. Гидрофиты и гелофиты образуют пояс вдоль берега водоема и представлены сообществами с доминированием *Ceratophyllum demersum, Elodea canadensis, Potamogeton pectinatus, Phragmites australis.* Тип зарастания поясный, по степени зарастания характеризуется как сильно заросший (около 50%).

Пруд № 15 (район Елшанки, около памятника газопроводу) имеет правильную овальную форму. Берега пологие, донные отложения представлены илом. Питание атмосферными осадками и талыми водами. Основными источниками загрязнения являются бытовые отходы, сток вод с проезжей части ул. Елшанской, к которой он прилегает. Настоящая водная растительность образует пояс вдоль берега водоема и представлена сообществами с доминированием *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus*, *Lemna minor*, *L. gibba*. Фитоценозы с преобладанием *Phragmites australis* образуют пояс шириной 1.5−3 м. Тип зарастания поясный, а степень зарастания – сильно заросший (более 50%).

К промышленной урбофункциональной зоне относятся 10, 13 и 14 пруды. Антропогенное влияние на пруды обусловлено в основном стоком промышленных и бытовых вод.

Пруд № 10 Зеркальный (6-й квартал, ТЭЦ-5) имеет правильную овальную форму, берега обрывистые. Питание атмосферное. Монодоминантные фитоценозы *Phragmites australis* образуют пояс шириной около 5–7 м. В западной и восточной частях водоема отмечены фрагменты сообщества *Typha latifolia*. Далее располагается пояс гидрофитной растительности, представленный сообществами с доминированием *Ceratophyllum demersum* и рдеста гребенчатого (*Potamogeton pectinatus* L.). Тип зарастания поясный, по степени зарастания характеризуется как сильно заросший (около 50%).

Пруд № 13 (пруд Бахчев в районе Елшанки) имеет вытянутую с запада на восток форму, берега пологие, на западе заросшие деревьями и кустарниками. Питание атмосферными осадками и талыми водами. Грунт представлен илистыми донными отложениями. Настоящая водная растительность сформирована сообществами с преобладанием *Potamogeton pectinatus*, которые образуют пояс шириной около 7 м, следующий за поясом *Phragmites australis* шириной 4 м. Тип зарастания поясный, степень зарастания – сильно заросший (более 50%).

Пруд № 14 (район Елшанки, на месте карьера) имеет правильную овальную форму и илистые донные отложения. Берега на востоке водоема обрывистые без растительности. Питание атмосферными осадками и талыми водами. Гидрофитная растительность представлена сообществами с доминированием *Potamogeton pectinatus*. Монодоминантные фитоценозы *Phragmites australis* образуют пояс в западной и северной части водоема шириной 2–3 м. Узкой полосой вдоль берега тянутся сообщества с преобладанием *Phragmites australis* и *Typha angustifolia.* На юго-западной стороне отмечены фрагменты фитоценозов *Typha angustifolia* и рогоза Лаксмана (*T. Laxmannii* Lepech.) Тип зарастания поясный, степень зарастания значительная (около 40%).

Таким образом, по типу зарастания были выделены три группы прудов: с массивно-зарослевым, фрагментарным и поясным зарастанием. Для 69% прудов характерен поясный тип зарастания. В большинстве случаев образовано два пояса: первый сложен гелофитной или гигрофитной растительностью, второй – группировками гидрофитов. Ведущая роль в формировании растительного покрова изученных водоемов принадлежит сообществам с доминированием *Typha angustifolia, Phragmites australis, Potamogeton pectinatus* и *Ceratophyllum demersum.* По степени зарастания было выделено пять групп прудов: почти не заросшие, очень слабо заросшие, значительно заросшие, сильно заросшие и очень сильно заросшие, при этом 81% изученных водоемов относятся к сильно заросшим. Независимо от принадлежности прудов к какой-либо урбофункциональной зоне города значительная часть из них характеризуется молодостью и несформированностью растительного покрова, динамика которого имеет экзогенный характер. Сообщества просты по строению и бедны по флористическому составу.

При проведении анализа флоры изученных прудов были выделены виды «водного ядра» и прибрежные виды, которые составляют водную флору (таблица). Первые представлены гидрофитами, последние – гелофитами и гигрогелофитами.

Виды, обнаруженные во время флористических исследований, относились к четырем отделам Magnoliophyta, Bryophyta, Polypodiophita и Charophyta. Отделы Bryophyta и Polypodiophyta содержали по одному виду *Cratoneurum filicinum* и *Salvinia natans* соответственно, Charophyta – два вида (*Chara* sp. и *Nitella* sp.). Всего в изученных прудах было отмечено 26 макрофитов, входящих в состав гидрофильной флоры Саратова. Они относятся к 20 родам и 15 семействам. Самым многочисленным семейством по количеству представленных видов является семейство Cyperaceae (19.23% от общего числа видов водной флоры). Очередность других семейств следующая: Lemnaceae (15.38%), Typhaceae (11.53%), Poaceae, Potamogetonaceae и Characeae (по 7.69%), остальные семейства (Amblystegiaceae, Salviniaceae, Sparganiaceae, Nymphaeaceae, Hydrocharitaceae, Ceratophyllaceae, Lythraceae, Alismataceae, Apiaceae) представлены одним видом (3.85%). Лидерство этих семейств характерно для искусственных водоемов Среднего Поволжья [13], прудов г. Ярославля [17], Волгоградского [18] и Саратовского водохранилищ [19].

Одним из основных факторов формирования флоры прудов служат способы распространения плодов и семян. Изученную флору в основном составляют гидрохорные виды растений, но ее обогащение типично водными растениями происходит главным образом благодаря заносу диаспор водоплавающими птицами или анемохорному распространению плодов и семян макрофитов, так как изученные пруды – это искусственно замкнутый водоем.

Среди выделенных жизненных форм по системе И. Г. Серебрякова [20] господствуют многолетние травы, в частности длиннокорневищные многолетники (17 видов), что характерно для водных экосистем, потому что представители данной биоморфы отличаются большой экологической пластичностью и могут выдерживать значительные колебания уровня воды.

Проанализировав частоту встречаемости видов изученных искусственных водоемов г. Саратова, есть основание утверждать, что наиболее распространенный вид – это *Ceratophyllum demersum,* он встречается в 83% прудов. Это объясняется тем, что малопроточные, эвтрофированные и замкнутые водоемы отличаются оптимальными условиями для развития роголистника [21]. Также к часто встречаемым видам относятся *Typha angustifolia* и *Lemna minor*, которые были найдены в 75% от общего числа исследованных водоемов, обладающие широкой экологической амплитудой, что обусловливает их повсеместное распространение. К очень редко встречающимся гидрофитам относятся *Salvinia natans*, *Nuphar lutea, Cratoneurum filicinum* (Hedw.) Roth, *Lemna trisulca*, *L. gibba*, *Potamogeton perfoliatus*, *Síum latifolium* L., *Sparganium erectum* L., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult.

Водная флора искусственных водоемов менее богата, чем естественных. Такое низкое видовое разнообразие, возможно, связано с отсутствием

Видовой состав гидрофильной флоры прудов г. Саратова

Экологические группы и виды растений	Пруд 1 (9-я Дачная, Андреевские пруды)	Пруд 2 (9-я Дачная, Андреевские пруды)	Пруд 3 (пос. Тепличный)	Пруд 4 (пос. Тепличный)	Пруд 5 (пос. Березина Речка)	Пруд 6 (пос. Березина Речка)	Пруд 7 (ГПКиО им. Горького, мал. пруд)	Пруд 8 (ГПКиО им. Горького, бол. пруд)	Пруд 9 (3-я Дачная, микрорайон «Торговый центр»)	Пруд 10 (Зеркальный, 6-й квартал)	Пруд 11 (пос. Мирный)	Пруд 12 (пос. Елшанка, у церкви, ул. Буровая)	Пруд 13 (пруд Бахчев, пос. Елшанка)	Пруд 14 (пос. Елшанка, Карьер)	Пруд 15 (пос. Елшанка, у памятника газопроводу)	Пруд 16 (Октябрьское ущелье, территория санатория)
«Виды водного ядра»																
Nitella sp.	+	+			+								+			
Chara sp.								+			+					
Cratoneurum filicinum (Hedw.) Roth							+									
Salvinia natans (L.) All.											+					
Potamogeton pectinatus L.										+	+		+	+	+	
P. perfoliatus L.									+							
Elodea canadensis Michx.	+	+									+	+				+
Lemna minor L.	+	+	+	+	+	+	+				+	+			+	+
L. trisulca L.	+															
L. gibba L.															+	
Spirodela polyrrhiza (L.) Schleid.	+	+		+							+					
Nuphar lutea (L.) Smith											+					
Ceratophyllum demersum L.	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Прибрежные виды																
Гелофиты																
Typha angustifolia L.		+	+		+	+	+		+	+	+	+				
T. latifolia L.	+	+	+							+				+		+
T. Laxmannii Lepech														+		
Sparganium erectum L.								+								
Glyceria maxima (Hortm.)					+											
Alisma plantago-aquatica L.		+							+							
Phragmites australis (Cav.) Trin.&Steud.				+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	
Гигрогелофиты																
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla		+	+		+			+								
Carex acuta L.																+
C. pseudocyperus L.	+	+	+	+	+											
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult.			+													
Scirpus sylvaticus L.	+	+														
Lythrum salicaria L.				+								+			+	

зачатков гидрофильных растений, нестабильностью уровневого режима некоторых водоемов, антропогенным прессом на водные экосистемы. Данная закономерность отмечена и для городских прудов Самары и Ярославля (рис. 2).

Водная флора изученных искусственных водоемов г. Саратова составляет всего лишь 26 видов, тогда как аналогичная флора водоемов г. Самары включает 40 видов [22], а г. Ярославля – 35 [17].

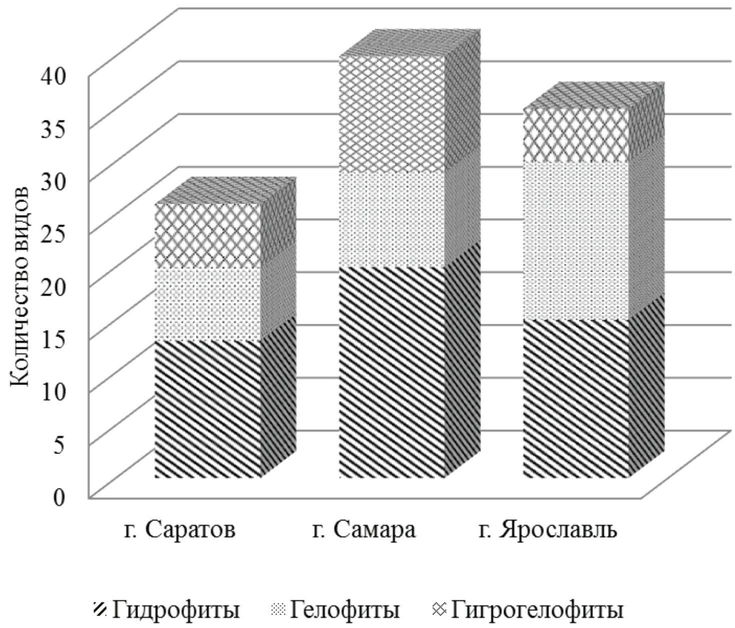

Рис. 2. Состав гидрофильной флоры малых искусственных водоемов некоторых городов Верхнего, Среднего и Нижнего Поволжья

Таким образом, изученная флора малых техногенных водоемов г. Саратова является самой бедной по сравнению с аналогичными флорами городов Верхнего и Среднего Поволжья. Закономерность снижения флористического богатства водоемов и водотоков Волжского бассейна с севера на юг с наибольшим разнообразием в Среднем Поволжье отмечал В. Г. Папченков [13]. Такая же закономерность прослеживается для водохранилищ волжского каскада [18].

В результате исследований были заложены основы мониторинга городских водоемов, а полученные данные могут быть использованы при составлении их экологических паспортов.

Список литературы

1. *Архипова Е. А., Березуцкий М. А., Бочкова А. Ю. и др.* Новые и редкие виды флоры Саратовской области // Ботан. журн. 2007. Т. 92, № 8. С. 1235–1240.
2. *Малинина Ю. А.* Эколого-биологическая диагностика поверхностных вод крупного промышленного центра : дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 1999. 218 с.
3. *Лепилова Г. К.* Инструкция для полевого исследования высшей водной растительности // Инструкция по биол. исслед. водоемов : в 2 ч. Л. : Изд-во Гос. гидрол. ин-та, 1934. Ч. 2, разд. А, вып. 5. С. 1–48.
4. *Катанская В. М.* Методика исследования высшей водной растительности // Жизнь пресных вод СССР. М. ; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 4, ч. 1. С. 160–182.
5. *Катанская В. М.* Высшая водная растительность континентальных водоёмов СССР : Методы изучения. Л. : Наука, 1981. 187 с.
6. *Белавская А. П.* К исследованию высшей водной растительности как компонента водного биогеоценоза // Гидробиол. журн. 1973. Т. 9, № 1. С. 31–36.
7. *Белавская А. П*. Высшая водная растительность // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М. : Наука, 1975. С. 117–132.
8. *Белавская А. П.* К методике изучения водной растительности // Всесоюз. конф. по высш. водн. и прибреж.-водн. растениям : тез. докл. Борок, 1977. С. 42–44.
9. *Белавская А. П.* К методике изучения водной растительности // Бот. журн. 1979. Т. 64, №1. С. 32–41.
10. *Кореляковa И. П.* Растительность Кременчугского водохранилища. Киев : Наук думка, 1977. 200 с.
11. *Кокин К. А.* Экология высших водных растений. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1982. 160 с.
12. *Папченков В. Г.* Закономерности зарастания водотоков и водоемов Среднего Поволжья : автореф. дис. … д-ра биол. наук. СПб., 1999. 48 с.
13. *Папченков В. Г.* Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль : ЦМП МУБ и НТ, 2001. 213 с.

14. *Садчиков А. П., Кудряшов М. А.* Экология прибрежно-водной растительности : учеб. пособие для студ. вузов. М. : Изд-во НИА Природа, РЭФИА, 2004. 220 с.
15. *Матвеев В. И., Соловьева В. В., Саксонов С. В.* Экология водных растений : учеб. пособие. 2-е изд., доп. и перераб. Самара : Изд-во Самар. науч. центра РАН, 2005. 282 с.
16. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мир и семья, 1995. 992 с.
17. *Ершов И. Ю.* Гидрофильный компонент урбанофлоры г. Ярославля // Гидрофильный компонент в сравнительной флористике фитобиоты России. Рыбинск : Рыбинс. дом печати, 2006. С. 150–156.
18. *Седова О. В.* Пространственно-временная динамика флоры и растительности Волгоградского водохранилища в административных границах Саратовской области : дис. … канд. биол. наук. Саратов, 2007. 177 с.
19. *Матвеев В. И.* Динамика растительности водоемов бассейна Средней Волги. Куйбышев : Кн. изд-во, 1990. 192 с.
20. *Серебряков И. Г.* Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника : в 3 т. М. ; Л. : Наука, 1964. Т. 3. С. 146–205.
21. *Гейны С., Гроудова З., Гусак Ш. и др.* Характеристика макрофитов переувлажненных территорий Украины и Чехословакии // Макрофиты – индикаторы изменений природной среды. Киев : Наукова думка. 1993. 434 с.
22. *Соловьева В. В.* Мониторинг флоры прудов г. Самары с 1936 по 2004 гг. // Гидроботаника–2005 : материалы VI Всерос. конф. по водным макрофитам. Борок, 11–16 окт. 2005 г. Рыбинск : Рыбинск. дом печати, 2006. С. 352–354.

УДК 576.85:576.809.51:577.11

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ *ANCYLOBACTER ABIEGNUS* НА ПРОДУКЦИЮ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДА

Н. В. Кичемазова [1], Е. Н. Бухарова [1], Ю. Ю. Берестовская[2], Л. В. Васильева[2], Л. В. Карпунина [1]

[1]Саратовский государственный аграрный университет
E-mail: natali8519@mail.ru
[2]Институт микробиологии им. С. Н. Виноградского РАН, г. Москва
E-mail: jberestovskaja@mail.ru

Показано, что условия культивирования *Ancylobacter abiegnus* Z-0056 влияют на продукцию экзополисахаридов (ЭПС). Оптимальными для продукции ЭПС являются среда «МСО», температура 25 °С, встряхивание на шуттель-аппарате при 200 об/мин, наличие в среде: 1 г/л сукцината ; 0,25 г/л нитрата аммония (NH_4NO_3) и 0,14 г/л фосфата калия (KH_2PO_4).
Ключевые слова: экзополисахариды, бактерии-диссипотрофы, *Ancylobacter, Ancylobacter abiegnus.*

Influence of Cultivation Factors on Growth and Exopolysaccharide Production of *Ancylobacter Abiegnus*

N. V. Kichemazova, E. N. Boukharova, Yu. Yu. Berestovskaja, L. V. Vasilyeva, L. V. Karpunina

It was shown that conditions of cultivating of *Ancylobacter abiegnus* influence on exopolysaccharide (EPS) production. Optimal conditions for production were: 25 °C, MSO growth medium, shaking at 200 rpm, succinate at 0,1 g/l, ammonium nitrate (NH_4NO_3) at 0,25 g/l and potassium phosphate (KH_2PO_4) at 0,14 g/l.
Key words: exopolysaccharides, dissipotrophs, *Ancylobacter, Ancylobacter abiegnus.*

Введение

В последние годы полисахариды микробного происхождения привлекают внимание исследователей в связи с возможностью их применения в различных отраслях народного хозяйства. Поиск новых продуцентов является актуальной задачей современной микробиологии и биотехнологии.

Из микобактериального сообщества выделен новый представитель рода *Ancylobacter* – *Ancylobacter abiegnus* – диссипотрофная бактерия, которая образует экзополисахарид в процессе роста [1].

Этот организм является представителем диссипотрофной группировки олиготрофных ацидофильных бактерий, использующих в качестве источника углерода и энергии вещества, образующиеся в процессе разложения древесины ксилотрофными грибами [2]. Он участвует в конечной стадии разложения древесины – сложного лигноцеллюлозного комплекса – и исполь-